

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

**Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.**

**Defects in the images may include (but are not limited to):**

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



DEUTSCHES  
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 35 31 399.4  
22 Anmeldetag: 3. 9. 85  
43 Offenlegungstag: 13. 3. 86

DE 3531399 A1

30 Unionspriorität: 32 33 31  
03.09.84. GB 8422177

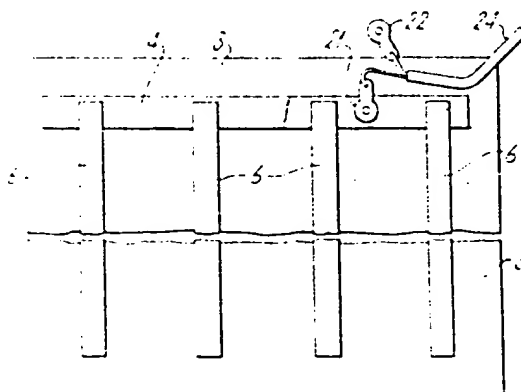
71 Anmelder:  
Vickers PLC, London, GB

74 Vertreter:  
Schönwald, K., Dr.-Ing.; von Kreisler, A.,  
Dipl.-Chem.; Fues, J., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Keller,  
J., Dipl.-Chem.; Selting, G., Dipl.-Ing.; Werner, H.,  
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 5000 Köln

72 Erfinder:  
Crawford, Ronald Henry; Kennard, Gordon Michael,  
Basingstoke, Hampshire, GB

54 Atmungs-Kontrollgerät

Ein Atmungs-Kontrollgerät von besonderem Nutzwert bei der Erkennung einer infantilen Apnoe wird offenbart. Das Kontrollgerät ist in einer Ausführungsform ein biegsames, im wesentlichen lamellenförmiges Kissen, das eine Mehrzahl streifenartiger Elemente (6) aus einem piezoelektrischen Material mit einer metallischen Beschichtung auf ihren beiden Seiten aufweist, wobei die Elemente einen gewissen Abstand voneinander haben und zwischen elektrisch isolierenden Schichten gehalten werden. Eine elektrische Entstöreinrichtung ist zum Schutz gegen die Entstehung elektrischer Störsignale angebracht. Mit Vorteil ist die Entstöreinrichtung eine Abschirmung in Form einer Hülle aus einem elektrisch leitfähigen Material, etwa eine Hülle aus metallisiertem Kunststoff, die die piezoelektrischen Streifen und die mit ihnen verbundenen elektrisch leitfähigen Teile ein kapselt. In einer anderen Ausführungsform hat das Kontrollgerät die Form einer Sonde zur Befestigung an der Haut eines Patienten; in dieser Ausführungsform ist eine streifenartige piezoelektrische Folie in U-Form gefaltet, und die beiden Schenkel werden zwischen Schichten aus elektrischem Isoliermaterial gehalten. Elektrische Anschlüsse sind auf entgegengesetzten Teilen der Oberfläche der piezoelektrischen Folie angebracht.



DE 3531399 A1

VON KREISLER   SCHÖNWALD   EISHOLD   FUES  
VON KREISLER   KELLER   SELTING   WERNER

3531399

PATENTANWÄLTE

Dr.-Ing. von Kreislér † 1973  
Dr.-Ing. K. W. Eishold † 1981  
Dr.-Ing. K. Schönwald  
Dr. J. F. Fues  
Dipl.-Chem. Alek von Kreislér  
Dipl.-Chem. Carola Keller  
Dipl.-Ing. G. Selting  
Dr. H.-K. Werner

VICKERS PLC  
Vickers House  
Millbank Tower  
London SW1P 4RA, GB

DEICHMANNHAUS AM HAUPTBAHNHOF

D-5000 KÖLN 1

02. September 1985

AvK/GF 939

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Atmungs-Kontrollgerät in Form eines biegsamen, im wesentlichen lamellenförmigen Kissens, das eine piezoelektrische Folie und elektrische Leiter zur Übermittlung piezoelektrischer Signale zum Äußeren des Atmungs-Kontrollgeräts enthält, dadurch gekennzeichnet, daß die piezoelektrische Folie in Form einer Mehrzahl streifenartiger Elemente (6) aus einer piezoelektrischen Folie vorliegt, die auf ihren beiden Seiten eine metallische Beschichtung aufweist, wobei die Elemente einen gewissen Abstand voneinander haben und zwischen Schichten (3) aus einem elektrischen Isoliermaterial gehalten werden, und daß eine elektrische Entstöreinrichtung vorhanden ist, um die Entstehung elektrischer Störsignale in den Elementen zu verhindern oder zu vermindern.
2. Atmungs-Kontrollgerät in Form eines biegsamen, im wesentlichen lamellenförmigen Kissens, das eine piezoelektrische Folie enthält, dadurch gekennzeichnet, daß

das Kissen in schichtweiser Anordnung umfaßt:

- (1) eine erste Schicht aus Schaumstoff (3),
- (2) einen ersten, quer verlaufenden elektrisch leitfähigen Streifen (4), der an der ersten Schaumstoff-Schicht (3) in der Nähe einer Kante derselben befestigt ist,
- (3) eine Mehrzahl streifenartiger längs ausgerichteter Elemente (6) aus einer piezoelektrischen Folie, die jeweils an ihrem einen Ende an dem ersten elektrisch leitfähigen Streifen (4) und der ersten Schaumstoff-Schicht (3) befestigt sind und einen gewissen Abstand voneinander haben,
- (4) Segmente aus einem elektrisch isolierenden Band oder einer elektrisch isolierenden Folie (7), die sich zwischen benachbarten Elementen (6) der piezoelektrischen Folie erstrecken, so daß sie über den Enden der piezoelektrischen Elemente und dem ersten elektrisch leitfähigen Streifen (4) liegen und die Kanten der Elemente (6) aus der piezoelektrischen Folie überlappen,
- (5) einen zweiten, quer verlaufenden elektrisch leitfähigen Streifen (8), der so angeordnet ist, daß er über den Segmenten (7) aus dem elektrisch isolierenden Band oder der elektrisch isolierenden Folie liegt,
- (6) einen ersten elektrischen Anschluß (21), der mit dem ersten, quer verlaufenden elektrisch leitfähigen Streifen (4) verbunden ist und zwischen dem ersten Streifen und einem der Segmente (7) aus dem isolierenden Band oder der isolierenden Folie angeordnet ist,
- (7) einen zweiten elektrischen Anschluß (22), der zwischen einem der Segmente (7) aus dem elektrisch isolierenden Band oder der elektrisch isolierenden

- Folie und dem zweiten elektrisch leitfähigen Streifen (8) angeordnet und mit dem zweiten elektrisch leitfähigen Streifen (8) verbunden ist,
- (8) eine Entstöreinrichtung zur Verhinderung oder Verminderung der Entstehung elektrischer Störsignale in den piezoelektrischen Elementen,
  - (9) eine zweite Schicht aus Schaumstoff und
  - (10) eine die anderen Teile des Kontrollgeräts umgebende Umhüllung,

wobei die Anordnung eine solche ist, daß die beiden Schaumstoff-Schichten zwischen sich die unter den ganzen Zahlen (2) bis (7) wie vorstehend aufgeführten Bauteile halten und die Umhüllung einen Auslaß für ein elektrisches Kabel (24) aufweist, dessen elektrisch leitfähige Kerne mit dem ersten bzw. dem zweiten elektrischen Anschluß (21, 22) verbunden sind.

- 3. Atmungs-Kontrollgerät nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Entstöreinrichtung eine aus einem elektrisch leitenden Material gebildete Hülle ist, in die die piezoelektrischen und elektrisch leitfähigen Teile des Kontrollgeräts eingekapselt sind.
- 4. Atmungs-Kontrollgerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülle eine Hülle aus metallisiertem Kunststoff ist.
- 5. Atmungs-Kontrollgerät nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß sämtliche das Kontrollgerät bildende Komponenten glatte, im wesentlichen texturfreye Oberflächen haben.

6. Atmungs-Kontrollgerät in Form einer Sonde zur Befestigung an der Haut eines Patienten mit einer piezoelektrischen Folie mit elektrischen Anschlüssen auf entgegengesetzten Teilen ihrer Oberfläche, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie streifenförmig und in U-Form (44) gefaltet ist, wobei die beiden Schenkel zwischen Schichten aus elektrischem Isoliermaterial (55, 66) gehalten werden.

Atmungs-Kontrollgerät

5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Atmungs-Kontrollgerät, insbesondere ein Atmungs-Kontrollgerät desjenigen Typs, wie er zum Nachweis des Stillstands der Atmung bei Säuglingen bzw. Kleinkindern (Infantile Apnoe) eingesetzt wird.

10

Mehrere Kontrollgeräte zum Nachweis der Atmung, des Herzschlags oder von Veränderungen der Körpergestalt sind beschrieben. Einige dieser Geräte, beispielsweise diejenigen, die in den GB-PSen 2 048 485A und 1 261 357  
15 beschrieben werden, arbeiten pneumatisch. Andere bedienen sich eines Kondensator-Signalumformers (wie beispielsweise in der GB-PS 1 336 488 offenbart ist). Die US-PS 3 996 922 offenbart einen Signalumformer des Kondensator-Typs zur Überwachung der Atmung eines Patienten. Die US-PS 3 836 900 offenbart eine Matratze mit  
20 eingearbeiteten Widerständen, die auf eine Last in der Weise reagieren, daß sie ein Ausgangssignal liefern, das überwacht wird, um den Atemstillstand eines auf der Matratze liegenden Patienten festzustellen.

25

Es ist bekannt, daß bestimmte natürliche und synthetische organische Verbindungen in einer Form hergestellt werden können, in der sie den piezoelektrischen Effekt zeigen. Beispielsweise offenbart die US-PS 4 144 877  
30 aus Bienenwachs und Polymeren wie Polyvinylidenfluorid gebildete piezoelektrische Signalumformer. Das piezoelektrische Material wird hergestellt durch Abkühlen des flüssigen oder erweichten Polymers in den festen

Zustand in Gegenwart eines elektrischen Feldes oder durch Durchführung der Polymerisationsreaktion zur Erzeugung des Polymers in Gegenwart eines elektrischen Feldes. Piezoelektrisches Polyvinylidenfluorid (PVDF) ist nunmehr ein im Handel erhältlichliches Material. Eine dünne Folie aus einem solchen Material kann zum Nachweis von Bewegungen verwendet werden. Auf dem Gebiet der Gesundheitspflege sind mehrere Vorrichtungen bekannt, die einen piezoelektrischen Signalumformer enthalten. Durch Analyse der von derartigen Vorrichtungen erzeugten Signale kann eine Anzahl medizinisch bedeutsamer Parameter bestimmt werden, z.B. die Herz-Rate, die Atmungs-Rate und der Gewebe-Innendruck. Beispiele für Vorrichtungen, die piezoelektrische Signalumformer unter Verwendung von Polymer-Folien enthalten, sind in der GB-PS 1 572 425 und in der EP-Patentveröffentlichung 0 020 110 offenbart. Letztere betrifft die Bestimmung arterieller Wellenformen ohne Eingriff, während die erstere einen Katheter mit einer piezoelektrischen Signalumformer-Sonde am Kopf desselben offenbart, der zur Messung des Drucks in den Koronararterien eingesetzt werden kann.

Trotz der verschiedenartigen, aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtungen besteht nach wie vor Bedarf an einem tragbaren Atmungs-Kontrollgerät, das hinreichend empfindlich ist, um die infantile Apnoe entdecken zu können. In Krankenhäusern oder Stationen, die besonders auf eine Betreuung von Neugeborenen spezialisiert sind, besteht ein besonderer Bedarf an einem Apnoe-Detektor, der physisch und visuell so unaufdringlich wie möglich, jedoch in seiner Bauweise hinreichend robust ist, um eine häufige Benutzung auszuhalten, der andererseits jedoch hochgradig empfindlich auf die relativ kleinen



Bewegungen anzusprechen vermag, die durch die Atembewegungen eines Säuglings hervorgerufen werden. Detektoren vom Matratzen-Typ sind in dieser Beziehung im allgemeinen nicht zweckmäßig. Vorrichtungen mit komplizierten Konstruktionen sind ebenfalls nicht zweckmäßig, da sie der Gefahr unterliegen, daß die Zuverlässigkeit des Fertigerzeugnisses geschmälert wird.

Nunmehr wurde gefunden, daß ein besonders empfindliches Atmungs-Kontrollgerät in Form eines Kissens oder in Form einer kleinen Sonde hergestellt werden kann. Erstere erfordert eine Mehrzahl streifenartiger Elemente aus einer piezoelektrischen Folie, und die letztere benötigt einen einzelnen, in eine allgemeine U-Form gefalteten Streifen. Es wurde außerdem gefunden, daß hochempfindliche Überwachungsgeräte dieses Typs anfällig gegen Störungen sind, die zu einer Entstehung elektrischer Ausgangs-Störsignale führen können. Dementsprechend ist es wesentlich, daß eine elektrische Entstöreinrichtung in das Kontrollgerät eingearbeitet wird, wenigstens in das Kontrollgerät der Kissen-Form.

Die vorliegende Erfindung macht unter einem ersten Aspekt ein Atmungs-Kontrollgerät verfügbar, das die Form eines biegsamen, im wesentlichen lamellenförmigen Kissens hat, das eine piezoelektrische Folie und elektrische Leiter zur Übermittlung piezoelektrischer Signale zum Äußeren des Atmungs-Kontrollgeräts enthält und das dadurch gekennzeichnet ist, daß die piezoelektrische Folie in Form einer Mehrzahl streifenartiger Elemente aus einer piezoelektrischen Folie vorliegt, die auf ihren beiden Seiten eine metallische Beschichtung aufweist, wobei die Elemente einen gewissen Abstand voneinander haben und zwischen Schichten (3) aus

- 5 einem elektrischen Isoliermaterial gehalten werden, und daß eine elektrische Entstöreinrichtung vorhanden ist, um die Entstehung elektrischer Störsignale in den Elementen zu verhindern oder zu vermindern. Die Appa-  
ratur, die zur Analyse der von den Atmungs-Kontroll-  
geräten erzeugten Signale verwendet wird, kann ver-  
schiedene Formen annehmen und bildet für sich selbst  
keinen Teil der vorliegenden Erfindung.
- 10 Es wurde gefunden, daß der Einsatz einer Mehrzahl von Streifen aus einer piezoelektrischen Folie insofern besonders vorteilhaft ist, daß ein hoher Grad des An-  
sprechens auf die Bewegung des Patienten erzielt wird.
- 15 Vorteilhafterweise enthält das Kontrollgerät wenigstens eine Schicht aus einem dünnen Kunststoff-Schaumstoff, z.B. PVC-Schaumstoff von etwa 1 bis 2 mm Dicke. Ein  
solcher Schaumstoff ist vorzugsweise frei von Ausbuc-  
tungen oder Beulen der Oberfläche. Tatsächlich haben  
20 vorzugsweise sämtliche Elemente, aus denen die Atmungs-  
Kontrollgeräte gemäß der vorliegenden Erfindung aufge-  
baut sind, glatte Oberflächen. Es gibt keinerlei Not-  
wendigkeit für einen Einsatz gewellter oder anderweitig  
speziell texturierter Oberflächen bei der Konstruktion  
25 eines Kontrollgeräts gemäß der vorliegenden Erfindung.
- 30 Die piezoelektrischen Elemente weisen einen gewissen Abstand voneinander auf und können so angeordnet wer-  
den, daß sie nebeneinander liegen. Gewünschtenfalls  
können auch andere Anordnungen gewählt werden. Die  
Elemente können an einem Ende sandwichartig zwischen  
elektrisch leitfähigen Folien eingelagert sein, die in  
den Bereichen zwischen den piezoelektrischen Elementen

voneinander isoliert sind. Solche Folien bewirken elektrische Verbindungen zwischen den jeweiligen Oberseiten der piezoelektrischen Streifen und den jeweiligen Unterseiten der Streifen. Auf diese Weise genügt für  
5 jede der Folien zur Ableitung des elektrischen Ausgangssignals von dem Kontrollgerät ein einzelner Anschluß.

Bei einem Kontrollgerät der Kissen-Form hat sich die  
10 Anwesenheit einer elektrischen Entstöreinrichtung als wesentlich erwiesen, um die Entstehung elektrischer Störsignale zu verhindern. Diese können aufgrund statischer Effekte entstehen, beispielsweise wenn eine aufgeladene Oberfläche in die Nähe des Kontrollgeräts gebracht wird, oder aufgrund von Interferenz mit Radio-  
15 frequenzen. Vorzugsweise werden die piezoelektrischen Elemente und die damit verbundenen elektrisch leitfähigen Teile des Kontrollgeräts in eine Umhüllung aus einem elektrisch leitfähigen Material eingehüllt, z.B.  
20 eine Umhüllung aus einem metallisierten Kunststoff, die gegen die piezoelektrischen Elemente und die damit verbundenen elektrisch leitfähigen Teile des Kontrollgeräts elektrisch isoliert ist. Eine solche Entstöreinrichtung ist im wesentlichen eine äußere Abschirmung.  
25 Alternativ, jedoch weniger bevorzugt, kann die Entstöreinrichtung so in das Kontrollgerät einbezogen sein, daß sie sich in physikalischer Berührung (jedoch nicht in elektrischem Kontakt!) mit den Elementen selbst befindet.

30 Zweckmäßigerweise kann das Kontrollgerät so gefertigt werden, daß es rechteckige Form mit Seitenlängen von etwa 15 cm x 25 cm besitzt.

Die piezoelektrischen Elemente und die damit verbundenen Teile sind vorzugsweise überlagert von einer dünnen Bahn eines elektrischen Isoliermaterials, z.B. einer Polyurethan-Folie. Über dieser befindet sich vorzugsweise eine zweite Schicht aus einem geschäumten Kunststoff. Die gesamte Struktur wird vorzugsweise von einem Bezug oder einer Hülle beherbergt, beispielsweise aus einem Kunststoff wie PVC.

Unter einem zweiten Aspekt macht die vorliegende Erfindung ein Atmungs-Kontrollgerät verfügbar, das die Form eines im wesentlichen lamellenförmigen biegsamen Kissens hat, das eine piezoelektrische Folie enthält und das dadurch gekennzeichnet ist, daß das Kissen in schichtweiser Anordnung umfaßt:

- (1) eine erste Schicht aus Schaumstoff,
- (2) einen ersten, quer verlaufenden elektrisch leitfähigen Streifen, der an der ersten Schaumstoff-Schicht in der Nähe einer Kante derselben befestigt ist,
- (3) eine Mehrzahl streifenartiger längs ausgerichteter Elemente aus einer piezoelektrischen Folie, die jeweils an ihrem einen Ende an dem ersten elektrisch leitfähigen Streifen und der ersten Schaumstoff-Schicht befestigt sind und einen gewissen Abstand voneinander haben,
- (4) Segmente aus einem elektrisch isolierenden Band oder einer elektrisch isolierenden Folie, die sich zwischen benachbarten Elementen der piezoelektrischen Folie erstrecken, so daß sie über den Enden der piezoelektrischen Elemente und dem ersten elektrisch leitfähigen Streifen liegen und die Kanten der Elemente aus der piezoelektrischen Folie überlappen,

- (5) einen zweiten, quer verlaufenden elektrisch leitfähigen Streifen, der so angeordnet ist, daß er über den Segmenten aus dem elektrisch isolierenden Band oder der elektrisch isolierenden Folie liegt,
- 5 (6) einen ersten elektrischen Anschluß, der mit dem ersten, quer verlaufenden elektrisch leitfähigen Streifen verbunden ist und zwischen dem ersten Streifen und einem der Segmente aus dem isolierenden Band oder der isolierenden Folie angeordnet ist,
- 10 (7) einen zweiten elektrischen Anschluß, der zwischen einem der Segmente aus dem elektrisch isolierenden Band oder der elektrisch isolierenden Folie und dem zweiten elektrisch leitfähigen Streifen angeordnet und mit dem zweiten elektrisch leitfähigen Streifen verbunden ist,
- 15 (8) eine Entstöreinrichtung zur Verhinderung oder Verminderung der Entstehung elektrischer Störsignale in den piezoelektrischen Elementen,
- 20 (9) eine zweite Schicht aus Schaumstoff und
- (10) eine die anderen Teile des Kontrollgeräts umgebende Umhüllung,

wobei die Anordnung eine solche ist, daß die beiden Schaumstoff-Schichten zwischen sich die unter den ganzen Zahlen (2) bis (7) wie vorstehend aufgeführten Bauteile halten und die Umhüllung einen Auslaß für ein elektrisches Kabel aufweist, dessen elektrisch leitfähige Kerne mit dem ersten bzw. dem zweiten elektrischen Anschluß verbunden sind.

25

30

Vorteilhafterweise umfaßt die in dem Kontrollgerät zum Einsatz kommende, oben bezeichnete Entstöreinrichtung eine Hülle, die elektrisch leitfähig ist oder einen

Überzug oder eine Schicht aufweist, der/die elektrisch leitfähig ist. Ein geeignetes Material ist eine aus einem aluminisierten Polyester-Material hergestellte Umhüllung.

5

Die streifenartigen Elemente der piezoelektrischen Folie sind vorzugsweise aus Polyvinylidenfluorid. Der erste und der zweite quer verlaufende elektrisch leitfähige Streifen sind vorzugsweise Kupfer-Band. Die Schaumstoff-Schichten sind zweckmäßigerweise geschäumtes Polyvinylchlorid. Die die Betriebselemente umgebende äußere Umhüllung des Kontrollgeräts ist zweckmäßigerweise ein PVC-Beutel.

10

15

Unter einem dritten Aspekt macht die vorliegende Erfindung ein Atmungs-Kontrollgerät in Form einer Sonde zur Befestigung an der Haut eines Patienten verfügbar, das eine piezoelektrische Folie mit elektrischen Anschlüssen auf entgegengesetzten Teilen ihrer Oberfläche enthält und das dadurch gekennzeichnet ist, daß die Folie streifenförmig und in U-Form gefaltet ist, wobei die beiden Schenkel zwischen Schichten aus elektrischem Isoliermaterial gehalten werden.

20

25

Die piezoelektrische Folie ist über sich selbst in Form eines "U" umgeschlagen und kann mit einer einzelnen Schicht aus einem isolierenden Schaumstoff (z.B. PVC-Schaumstoff) in dem Raum zwischen den Schenkeln des "U" versehen sein.

30

Die vorliegende Erfindung wird unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher beschrieben, von denen die

Fig. 1 bis 6 den Aufbau einer bevorzugten Ausführungsform des Atmungs-Kontrollgeräts vom Kissen-Typ darstellten und Fig. 7 das Atmungs-Kontrollgerät vom Typ einer Sonde erläutert.

5

Aus den Fig. 1 bis 6 ist folgendes zu ersehen: Das Kontrollgerät liegt vor in der Form eines flexiblen Kissens, das (in den Zeichnungen nicht dargestellt) einen äußeren Beutel oder eine äußere Hülle aus PVC umfaßt. Ein Kabel 24 verläuft an einer Ecke der Hülle durch diese hindurch. Die innerhalb dieser Hülle befindlichen Elemente sind schichtweise angeordnet, wie anhand der Zeichnungen erläutert wird. Die unterste Schicht ist eine Schicht 3 aus PVC-Schaumstoff. Sie ist eine ebene schwammartige Schicht von etwa 1,5 mm Dicke. Eine abschirmende Umhüllung aus aluminisiertem Polyester (nicht dargestellt) ist oberhalb der Schaumstoff-Schicht 3 befestigt und umschließt die Betriebselemente des Kontrollgeräts. Bevor die abschirmende Umhüllung verschlossen wird, werden die Betriebselemente des Kontrollgeräts schichtweise entsprechend der folgenden Beschreibung aufgebaut. Ein erster, quer verlaufender elektrisch leitfähiger Streifen 4 wird quer über der Abschirmung in der Nähe der Oberkante derselben befestigt und befindet sich in elektrischem Kontakt mit der metallisierten äußeren Oberfläche derselben. Ein erster elektrischer Anschluß 21 stellt den elektrischen Kontakt mit dem Streifen 4 her. Vier parallele Streifen 6 aus piezoelektrischer Polyvinylidenfluorid-Folie von etwa 10 µm Dicke werden mit den Enden der Elemente 6 an dem leitfähigen Streifen 4 in der in Fig. 2 dargestellten Weise befestigt. Diese Streifen, die identisch sind und eine Breite im Bereich von 5 bis 10 mm haben

10

15

20

25

30

können, haben metallisierte (z.B. aluminisierte) Oberflächen. Die Streifen können aus handelsüblichen piezoelektrischen PVDF-Folien geschnitten sein, beispielsweise denjenigen, die von Yarsley Research Laboratories vertrieben werden. Segmente 7 aus einem elektrischen Isoliermaterial (z.B. PVC- oder Polyester-Folie) werden so über die Zwischenräume zwischen den benachbarten Streifen 6 gelegt, daß sie deren Kanten überragen und die zwischen den benachbarten Streifen 6 liegenden Teile des quer verlaufenden, elektrisch leitfähigen Streifens 4 bedecken. Ein zweiter elektrischer Anschluß 22 liegt einem der Segmente 7 benachbart, wie in Fig. 3 dargestellt ist.

Ein zweiter quer verlaufender, elektrisch leitfähiger Streifen 8 liegt über den isolierenden Segmenten 7 und dem zweiten elektrischen Anschluß 22. Wie in Fig. 4 dargestellt ist, hat der zweite leitfähige Streifen 8 keinen direkten elektrischen Kontakt mit dem ersten Streifen 4. In der dargestellten Anordnung wird der Streifen 4 auf dem Potential der Abschirmung gehalten, ebenso die Unterseiten der piezoelektrischen Streifen. Alternativ dazu kann die Abschirmung auch auf einem geeigneten Potential gehalten werden, das unabhängig von der dem Streifen 4 zugewandten Seite der PVDF-Streifen 6 ist; beispielsweise kann die Abschirmung auf dem Erd-Potential gehalten werden. Der zweite leitfähige Streifen 8 steht in elektrischem Kontakt mit den oberen Oberflächen jedes der Streifen 6 und dient als Kollektor für die piezoelektrischen Signale, die beim Biegen der Elemente 6 erzeugt werden. Diese Signale werden über den Anschluß 22 dem Kern des Kabels 24 zugeleitet.



Nach dem Zusammenbau des Kontrollgeräts in der beschriebenen Weise wird die Abschirmungshülle 9 verschlossen. Danach wird eine elastische Folie 10 (z.B. aus Polyurethan) über die Abschirmungshülle 9 gewickelt, und eine zweite Schicht aus PVC-Schaumstoff wird dann über die erhaltene Anordnung gewickelt. Schließlich wird die gesamte Baugruppe in eine dünnwandige PVC-Hülle 19 geschoben.

10 Eine Alternativkonstruktion zu der im Vorstehenden beschriebenen besteht darin, die Abschirmungshülle auf der Außenseite der beiden Schichten aus geschäumtem PVC anzuordnen; in diesem Fall sind die entsprechenden Anschlüsse anzubringen, um die Unterseiten der piezo-

15 elektrischen Streifen 6 auf dem Potential der Abschirmung zu halten.

Der dritte Aspekt der Erfindung wird nunmehr unter Bezugnahme auf Fig. 7 der beigefügten Zeichnungen beispielhaft beschrieben, die eine Explosionszeichnung einer Atmungs-Sonde gemäß der vorliegenden Erfindung darstellt.

Fig. 7 zeigt einen Streifen aus einer piezoelektrischen Polyvinylidenfluorid-Folie 44 mit metallisierten Oberflächen, der über sich selbst gefaltet ist; dazwischen ist eine ebene schwammartige Schicht 55 aus PVC eingelagert. Die PVDF-Folie ist etwa 10 µm dick, und die Schaumstoff-Schicht 55 hat eine Dicke von etwa 1 mm.

25

30 Die Oberseite 99 der Schaumstoff-Schicht 55 trägt ein Transfer(Klebe-)-Band. Ein Schenkel des allgemein U-förmigen Elements 44 hat auf den beiden gegenüberliegenden Seiten Stücke aus Kupferband 88, die die Folie

in Kontakt mit den elektrisch leitenden Elementen des Koaxialkabels 111 halten. Das piezoelektrische Element 44 wird zwischen den zwei Schichten 66 aus Polyurethan-Folie gehalten, von denen jede ein Übertragungs-Band 77 auf der einwärts gewandten Oberfläche trägt. Die Abmessungen der Schaumstoff-Schicht 55 sind so zu wählen, daß die gegenüberliegenden Schenkel des piezoelektrischen Elements 44 miteinander nicht in Kontakt geraten. Die gesamte Sondenordnung wird in eine geeignete Umhüllung eingeschlossen, z.B. in PVC-Folie..

15

20

25

30



- 17 -  
- Leerseite -

p<sup>®</sup>  
with  
leathers

0

1

4

0

Fig. 3.

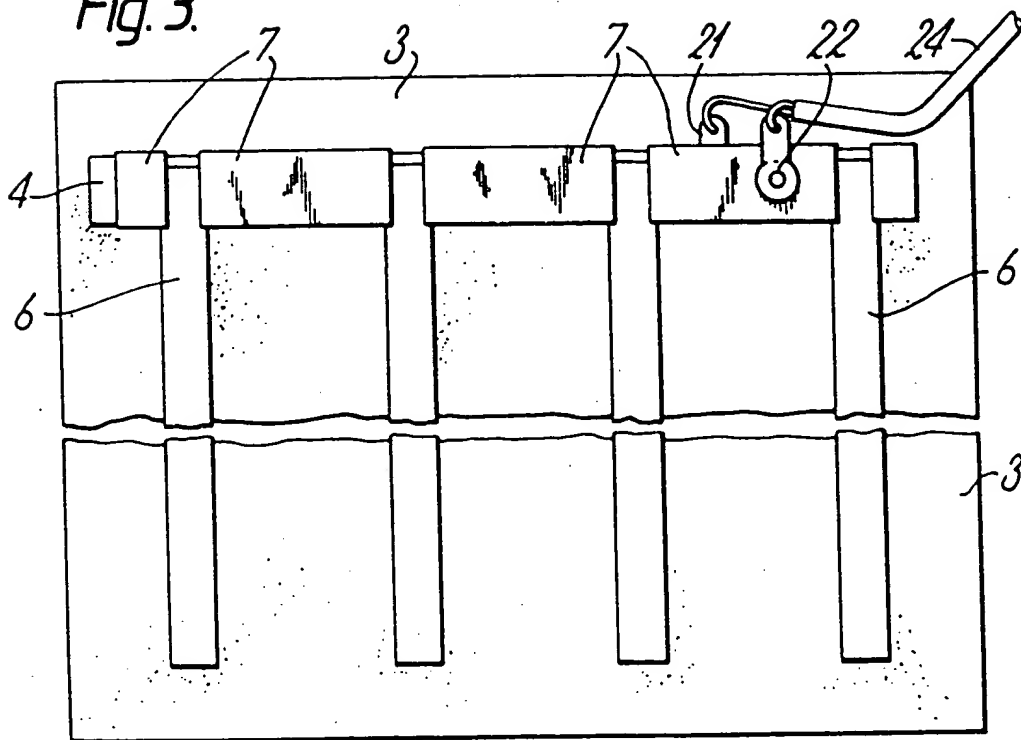


Fig. 4.

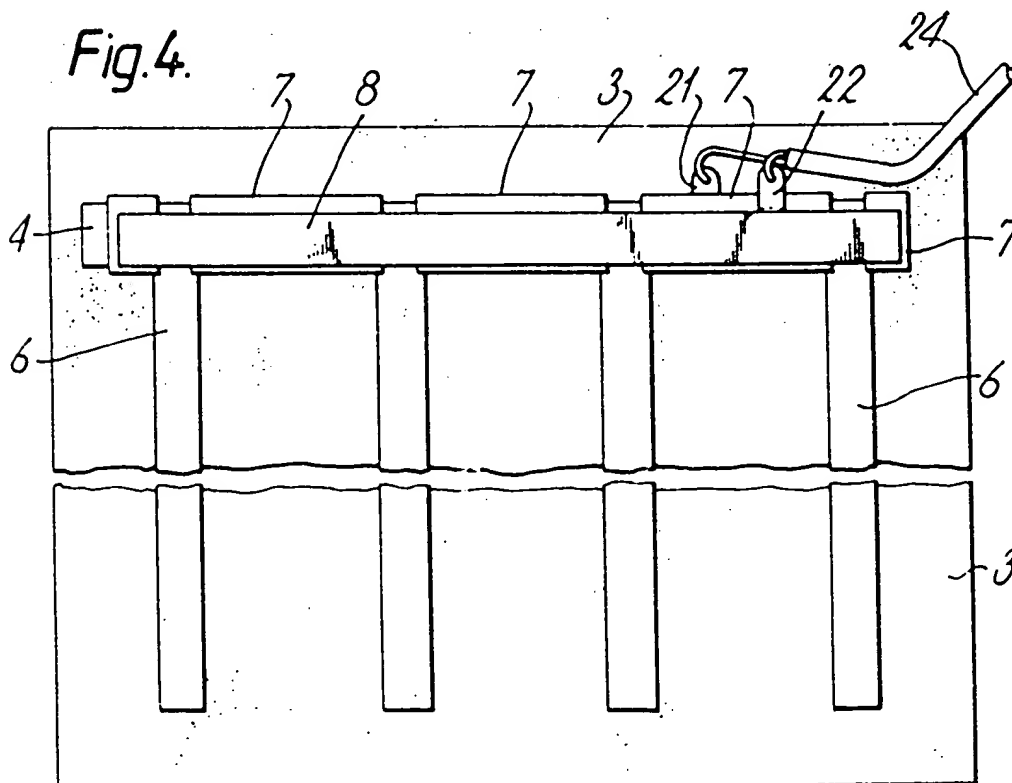


Fig. 5.

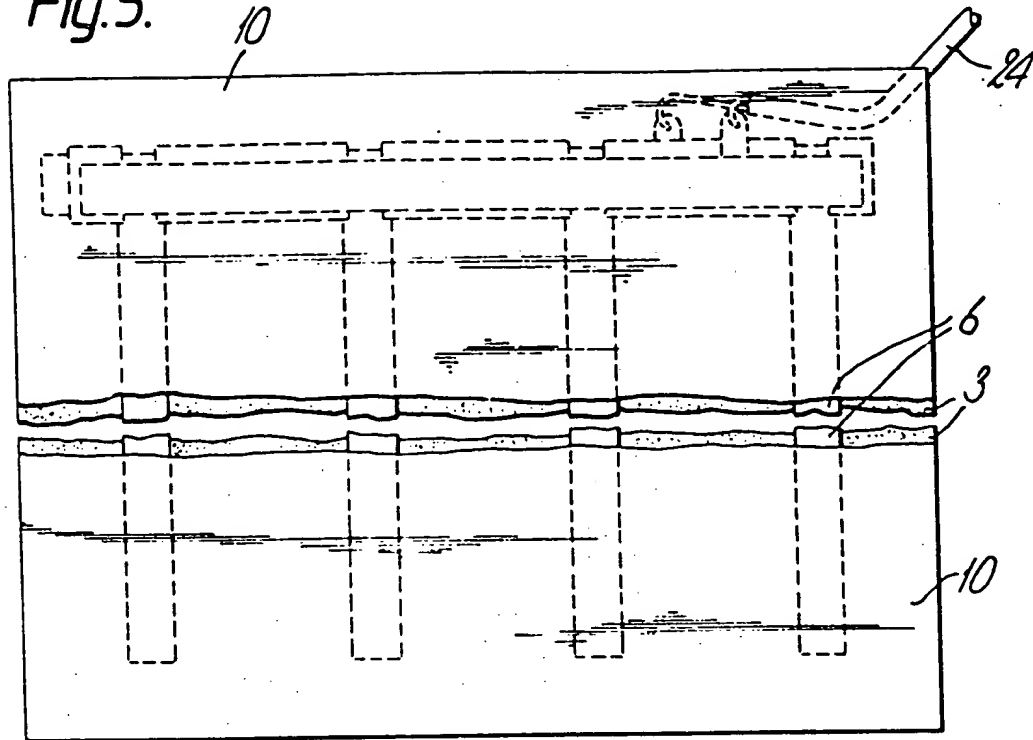
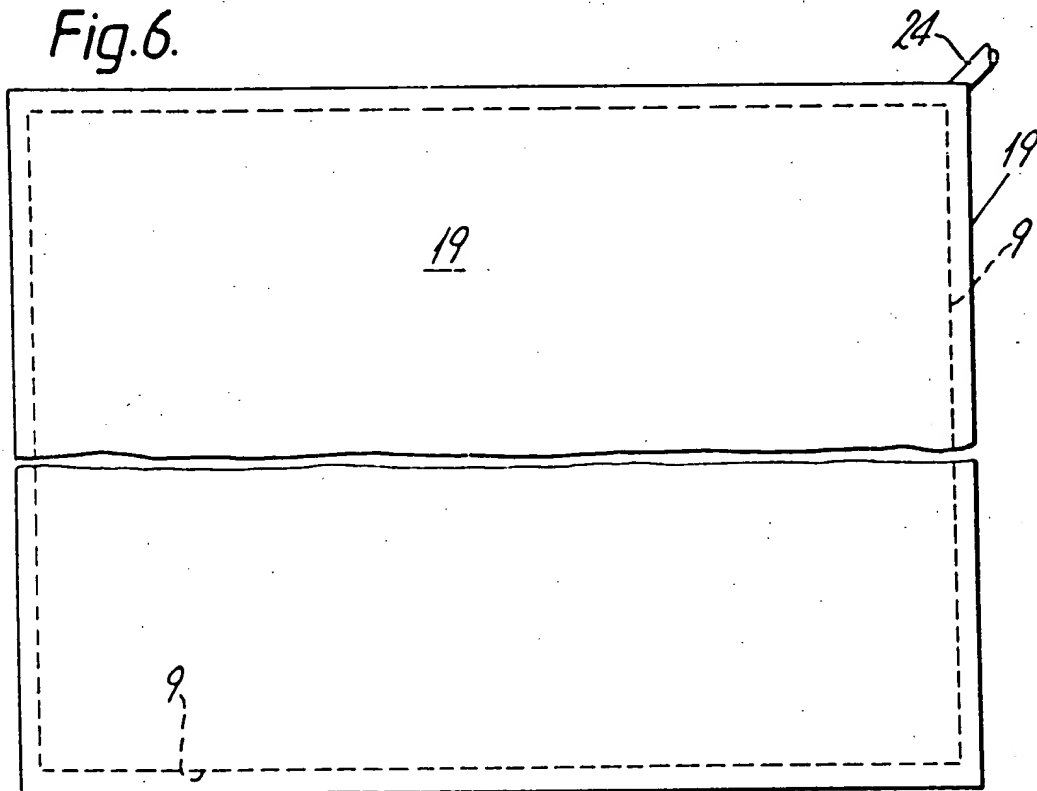


Fig. 6.



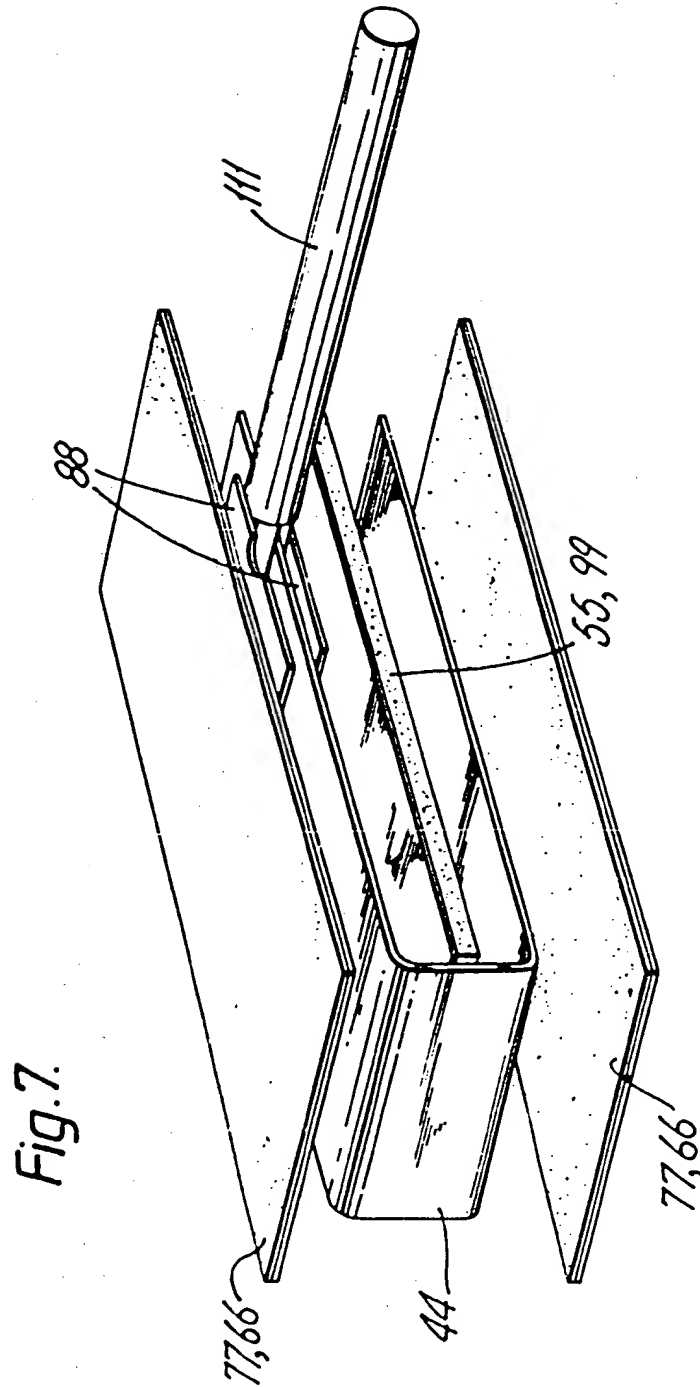


Fig. 1.

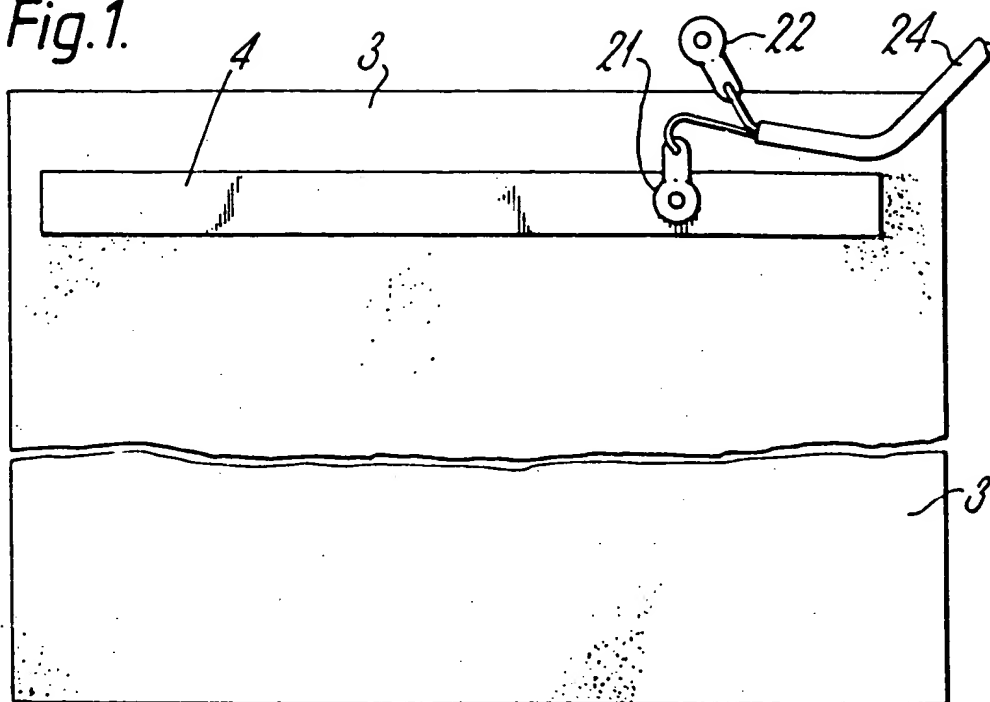


Fig. 2.

